

Publication number: 05-249423

Date of publication of application: 28.09.1993

Application number: 04-049372

Date of filing: 06.03.1992

PRODUCTION OF LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

ABSTRACT

PURPOSE: To efficiently produce the liquid crystal display element which is reduced in the thickness of one substrate at a good yield.

CONSTITUTION: After a pair of glass substrates 11, 12 each having an area for plural pieces of liquid crystal display elements are adhered via sealing materials 13 respectively enclosing the liquid crystal sealing regions of the respective element blocks thereof and an outer peripheral sealing material 14 enclosing all of the respective element blocks to assemble an element assemblage 10. The outside surface of one of the two substrates 11, 12 of the respective element blocks is then etched exclusive of the peripheral edge parts of the element blocks to reduce the thickness of the parts exclusive of the peripheral edge parts of this substrate and thereafter, the element assemblage 10 is separated to the individual elements.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-249423

(43)公開日 平成5年(1993)9月28日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 2 F 1/13

識別記号

1 0 1

府内整理番号

8806-2K

F I

技術表示箇所

(21)出願番号

特願平4-49372

(22)出願日

平成4年(1992)3月6日

(71)出願人

000001443 カシオ計算機株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

(72)発明者

高橋 潤

東京都八王子市石川町2951番地の5 カシオ計算機株式会社八王子研究所内

(74)代理人

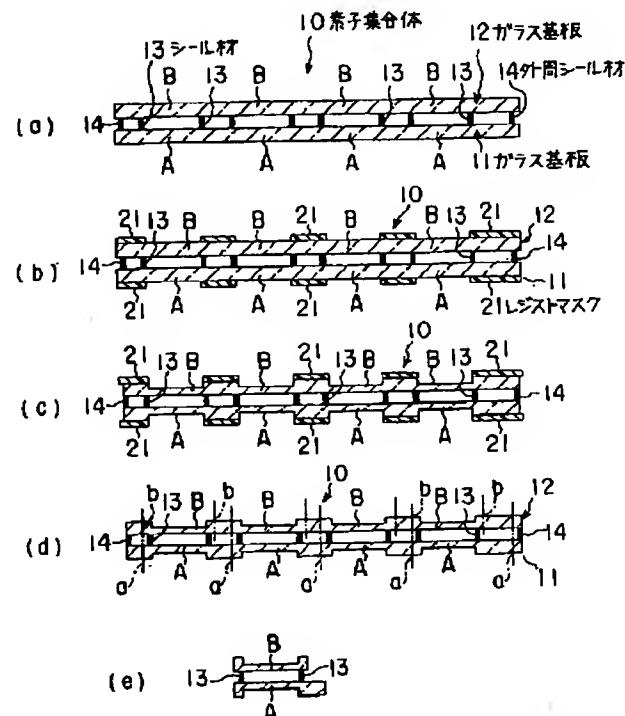
弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 液晶表示素子の製造方法

(57)【要約】

【目的】少なくとも一方の基板の厚さを薄くした液晶表示素子を能率的にかつ歩留よく製造する。

【構成】液晶表示素子複数個分の面積をもつ一対のガラス基板11, 12を、その各素子区画の液晶封入領域をそれぞれ囲むシール材13と、前記各素子区画の全てを囲む外周シール材14とを介して接着して素子集合体10を組立てた後、前記各素子区画の両基板11, 12のうち少なくとも一方の基板の外面を前記素子区画の周縁部を除いてエッチングしてこの基板の前記周縁部を除く部分の厚さを薄くし、この後前記素子集合体10を個々の素子に分離する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】液晶表示素子複数個分の面積をもつ一対のガラス基板を、その各素子区画の液晶封入領域をそれぞれ囲むシール材と、前記各素子区画の全てを囲む外周シール材とを介して接着して素子集合体を組立てた後、前記各素子区画の両基板のうち少なくとも一方の基板の外面を前記素子区画の周縁部を除いてエッチングしてこの基板の前記周縁部を除く部分の厚さを薄くし、この後前記素子集合体を個々の素子に分離することを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は液晶表示素子の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、液晶表示素子は、複数個の素子を一括して同時に組立てて製造されている。

【0003】この製法は、液晶表示素子複数個分の面積をもつ一対のガラス基板の各素子区画にそれぞれ表示用の透明電極および配向膜等を形成し、この一対の基板を、一方の基板にその各素子区画の液晶封入領域をそれぞれ囲んで印刷したシール材を介して接着して、複数個の液晶表示素子が並んだ素子集合体を組立て、この後、この素子集合体の両基板を各素子区画ごとに分断して個々の素子に分離する方法であり、分離された各素子は、この後、前記シール材の一部に設けておいた液晶注入口から液晶封入領域に液晶を注入して前記液晶注入口を封止し、さらに素子の表裏面（両基板の外面）にそれぞれ偏光板を接着して液晶表示素子とされている。

【0004】なお、液晶表示素子内に液晶を封入する方法には、一対の基板を接着する前に、一方の基板の各素子区画の液晶封入領域にそれぞれ適量の液晶をディスペンサ等によって滴下供給する方法もあり、この場合は、各素子区画の液晶封入領域を囲むシール材に液晶注入口を設けておく必要はない。

【0005】ところで、液晶表示素子には、その背後にバックライトを配置して使用されるものと、素子の裏面に反射板を配置して使用される反射型のものがある。なお、前記反射板としては、透明な光拡散板の背面に光反射面を形成したものが使用されている。

【0006】上記反射型の液晶表示素子は、その表面側偏光板を通じて入射し、両基板間の液晶層を通過した後、裏面側偏光板により透過・遮断されて像光となった光を、この裏面側偏光板の外面に配置した上記反射板で反射させて表示するもので、この反射型液晶表示素子は、時計、電卓、電子手帳等、各種電子機器の表示素子に広く利用されている。

【0007】しかし、上記反射型液晶表示素子は、反射板で反射された像光を素子の表面側から観察するものであるため、表示を斜め方向から見ると、表示像が、明部

と暗部との境界がぼけた像となってしまうという問題をもっている。

【0008】これは、裏面側基板での光の屈折によるもので、反射型液晶表示素子の表示を表示面（表面側偏光板面）に対して垂直な方向から見た場合は裏面側基板での光の屈折はなく、したがって反射板で反射された反射光は入射時の経路と同じ経路を通って出射するが、表示面に対して斜め方向から表示を見ると、裏面側基板での光の屈折によって、反射光の経路が入射時の経路からずれ、その結果、表示像の輪郭がぼけてしまう。

【0009】このため、上記反射型液晶表示素子では、その両基板のうち少なくとも裏面側基板の厚さをできるだけ薄くすることが望まれており、裏面側基板の厚さを薄くすれば、表示を斜め方向から見たときにおける裏面側基板での光の屈折による反射光の経路のずれが小さくなるため、輪郭の鮮明な表示を得ることができる。

【0010】しかし、上述したように複数個の素子を一括して同時に組立てて製法で液晶表示素子を製造する場合は、液晶表示素子複数個分の面積をもつ大面積のガラス基板を用いるため、液晶表示素子の製造において最初から薄いガラス基板を使用したのでは、このガラス基板が、一対の基板をシール材を介して接着して素子集合体を組立てた際の基板加圧力に耐えきれずに割れてしまう。このため、上記製法で液晶表示素子を製造する場合は、薄くても0.3mm程度以上の厚さのガラス基板を使用する必要がある。

【0011】そこで、従来は、0.3mm～1.1mm程度の厚さのガラス基板を用いて素子集合体を組立て、この素子集合体を個々の素子に分離した後、各液晶表示素子のガラス基板の外面を機械的に研磨して、少なくとも一方の基板の厚さを薄くした液晶表示素子を製造している。

【0012】なお、この製造方法において、ガラス基板面の研磨を、素子集合体を個々の素子に分離してから行なっているのは、素子集合体の状態でガラス基板面を研磨すると、研磨中にガラス基板が割れてしまうからである。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の製造方法は、素子集合体を個々の素子に分離した後に、1つ1つの液晶表示素子についてそのガラス基板を薄く研磨するものであるため、液晶表示素子の製造能率が悪く、したがって液晶表示素子の製造コストが高くなるという問題をもっていた。

【0014】しかも、上記従来の製造方法では、ガラス基板の外面を機械的に研磨してその厚さを薄くしているため、基板面の均一な研磨が難しく、そのために薄型化された基板の厚さにばらつきがあるし、また、研磨中に基板の角部が欠けたりして生じるガラス屑により基板面が傷ついて、この液晶表示素子が不良品となるため、液

晶表示素子の製造歩留も悪いという問題があった。

【0015】本発明は上記のような実情にかんがみてなされたものであって、その目的とするところは、少なくとも一方の基板の厚さを薄くした液晶表示素子を能率的にかつ歩留よく製造することができる液晶表示素子の製造方法を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明は、液晶表示素子複数個分の面積をもつ一対のガラス基板を、その各素子区画の液晶封入領域をそれぞれ囲むシール材と、前記各素子区画の全てを囲む外周シール材とを介して接着して素子集合体を組立てた後、前記各素子区画の両基板のうち少なくとも一方の基板の外面を前記素子区画の周縁部を除いてエッチングしてこの基板の前記周縁部を除く部分の厚さを薄くし、この後前記素子集合体を個々の素子に分離することを特徴とするものである。

【0017】

【作用】すなわち、本発明は、素子集合体の状態で各素子区画の両基板のうち少なくとも一方の基板の外面をエッチングすることにより、各液晶表示素子の少なくとも一方の基板の厚さを一括して薄くするものである。なお、この場合、素子集合体の内部は各素子区画の全てを囲む外周シール材によってシールされているため、基板外面のエッチングに際して素子集合体の内部がエッチング霧囲気にさらされることはなく、したがって、基板の内面がエッチングされてダメージを受けることはない。

【0018】そして、本発明では、素子集合体の状態で各素子区画の基板の厚さを薄くしているため、この後に素子集合体を分断して個々に分離される各素子は、その全てが既に基板の厚さを薄くされた素子であり、したがって、少なくとも一方の基板の厚さを薄くした液晶表示素子を能率的に製造できる。しかも、本発明では、基板外面をエッチングして基板の厚さを薄くしているために、基板を均一に薄くすることができるし、また機械的研磨のように基板を損傷してしまうこともないから、上記液晶表示素子を歩留よく製造することができる。

【0019】さらに、本発明では、各素子区画の基板の外面を素子区画の周縁部を除いてエッチングすることにより、この基板の前記周縁部を除く部分の厚さを薄くしているため、この基板の周縁部に厚肉の縁部を残すことができ、したがって基板の厚さを薄くしても、その周縁部の強度を確保することができる。

【0020】

【実施例】

【第1の実施例】

【0021】以下、本発明の第1の実施例を図1～図5を参照して説明する。図1は液晶表示素子の製造方法を示す各製造工程時の断面図であり、液晶表示素子は、次のような工程で製造する。

(工程1)

【0022】まず、図1(a)に示すように、液晶表示素子複数個分の面積をもつ一対のガラス基板11、12を、その各素子区画の液晶封入領域をそれぞれ囲むシール材13と、前記各素子区画の全てを囲む外周シール材14とを介して接着して素子集合体10を組立てる。

【0023】図2は上記素子集合体10の一部切開平面図であり、この素子集合体10は、後述する基板外面のエッチング工程を終了した後、両基板11、12を図に一点鎖線で示した分断線a、bに沿って折断することにより、個々の素子に分離される。

【0024】上記ガラス基板11、12は、素子集合体10の組立て時に割れ等を生じないような厚さ(約0.3mm～1.1mm)の基板であり、図1において下側の基板(以下、下基板という)11の分断線aで囲まれた各素子区画部分はそれぞれ液晶表示素子の表面側基板Aとなり、上側の基板(以下、上基板という)12の分断線bで囲まれた各素子区画部分はそれぞれ液晶表示素子の裏面側基板Bとなる。

【0025】そして、両基板11、12の各素子区画にはそれぞれ表示用の透明電極と配向膜とが形成されている。なお、図1および図2には透明電極および配向膜は示していないが、前記透明電極は、例えば図3に示すようなパターンの複数のセグメント電極15と、これらセグメント電極15に対向するコモン電極16(図4参照)であり、この実施例では、下基板11の全ての素子区画にセグメント電極15を形成し、上基板12の全ての素子区画にコモン電極16を形成している。また、図3および図4において、17、18は前記配向膜である。この配向膜17、18は、例えばポリイミドからなっており、その膜面にはラビング処理が施されている。

【0026】また、上記下基板11の各素子区画(液晶表示素子の表面側基板A)の一側縁部は、液晶封入領域を囲むシール材13の外側に張出す端子配列部とされている。この端子配列部には、図3および図4に示すように、上記各セグメント電極15の端子15aと、上基板12に形成したコモン電極16の端子16aとが形成されており、上基板12側のコモン電極16は、素子集合体10を個々の素子に分離した後、シール材13の外側において導電ペースト19等により下基板11に形成した端子16aと導通接続される。上記素子集合体10は、次のようにして組立てる。

【0027】まず、各素子区画にそれぞれ上記セグメント電極15と配向膜17とを形成した下基板11と、各素子区画にそれぞれ上記コモン電極16と配向膜18とを形成した上基板12とのうち、一方の基板面に、その各素子区画の液晶封入領域をそれぞれ囲むシール材13と、各素子区画の全てを囲む外周シール材14とを、スクリーン印刷法等によって同時に印刷する。なお、前記シール材13、14には、ガラス基板11、12とのエッチング選択比が高い接着剤(エポキシ樹脂系接着剤

等) を用いる。また、各素子区画のシール材 13 はその一部に液晶注入口 13a となる隙間を残して印刷し、また外周シール材 14 はその一部に通気口 14a となる隙間を残して印刷する。

【0028】次に、上記一対のガラス基板 11, 12 をその各素子区画を互いに対向させて重ね合わせ、この両基板 11, 12 を前記シール材 13, 14 を介して接着する。この場合、両基板 11, 12 間の空間は、各素子区画のシール材 13 の一部に設けた液晶注入口 13a と外周シール材 14 の一部に設けた通気口 14a とを介して外部に連通しているため、両基板 11, 12 間の空気圧が高くなることはなく、したがって、両基板 11, 12 をその全域にわたって均一な間隔で接着することができる。

【0029】このようにして素子集合体 10 を組立てた後は、外周シール材 14 の一部に設けておいた通気口 14a を、ガラス基板 11, 12 とのエッチング選択比が高い封止材(エポキシ樹脂系接着剤等) 20 で封止し、素子集合体 10 の内部を密封する。

(工程2)

【0030】次に、図 1 (b) に示すように、上記素子集合体 10 の両基板 11, 12 の外面にそれぞれ、各素子区画のシール材 13 で囲まれた液晶封入領域(液晶表示素子の表示領域)を除いて他の部分全体を覆うレジストマスク 21 を形成する。

(工程3)

【0031】次に、上記素子集合体 10 の両基板 11, 12 の外面をエッチングして、その各素子区画部分、つまり液晶表示素子の表裏の基板 A, B となる部分の厚さをその周縁部を除いて図 1 (c) に示すように薄くする。

【0032】この上基板 12 の外面のエッチングは、弗酸をベースとするエッチング液を用い、このエッチング液中に素子集合体 10 を浸漬して行なう。このように、素子集合体 10 をエッチング液に浸漬すると、下基板 1 の各素子区画部分、つまり液晶表示素子の表面側基板 A 部の外面が、レジストマスク 21 で覆われている周縁部を除いてエッチングされるとともに、上基板 12 の各素子区画部分、つまり液晶表示素子の裏面側基板 B 部の外面が、同様にレジストマスク 21 で覆われている周縁部を除いてエッチングされ、前記表面側基板 A 部および裏面側基板 B 部の周縁部を除く部分(液晶封入領域に対応する部分)の厚さが薄くなって行く。なお、この基板 11, 12 のエッチング時間は、最終的に得ようとする基板厚さに応じて設定すればよく、このエッチング時間を利用して基板厚さを 0.2mm ~ 0.1mm まで薄くすることができる。

【0033】この場合、基板 11, 12 は、エッチング液中において機械的な力がかからない状態でエッチング

されるため、素子集合体 10 の状態で基板 11, 12 の厚さを薄くしても、この基板 11, 12 に割れが発生することはないし、また基板 11, 12 のエッチングは基板面全体にわたって均等に進行するため、基板 11, 12 のエッチング領域をその全域にわたって均一に薄くすることができる。

【0034】なお、素子集合体 10 をエッチング液中に浸漬しても、素子集合体 10 の内部は、各素子区画の全てを囲みかつ通気口 14a を封止材 19 で封止した外周シール材 14 によってシールされているため、素子集合体 10 の内部がエッチング霧囲気であるエッチング液にさらされることはなく、したがって、基板 11, 12 の内面がエッチングされてダメージを受けることはない。

【0035】また、この場合、基板 11, 12 の外面エッチングを行なっている間に、この両基板 11, 12 の外周面もエッチングされるが、両基板 11, 12 の外周面が外周シール材 14 の内周面より内側に後退するまでは、素子集合体 10 内へのエッチング液の侵入が外周シール材 14 によって阻止されるから、外周シール材 14 を基板外周縁からある程度の間隔をとって設けるとともに、この外周シール材 14 の幅を十分大きくとっておけば、両基板 11, 12 の外周面がエッチングされても何等問題はない。

【0036】このように、素子集合体 10 の状態で基板 11, 12 の外面をエッチングした後は、速やかに素子集合体 10 を洗浄し、素子集合体 10 に付着しているエッチング液を完全に除去し、この後、両基板 11, 12 からレジストマスク 21 を剥離する。

(工程4)

【0037】次に、図 1 (d) に示すように、上記素子集合体 10 の両基板 11, 12 を、上述した分断線 a, b に沿って折断し、この素子集合体 10 を個々の素子に分離する。図 1 (e) は分離された 1 つの素子を示している。

(工程5)

【0038】この後は、分離した各素子の裏面側基板 B に形成されているコモン電極 6 と、表面側基板 A の端子配列部に形成してあるコモン電極端子 6a とを、図 3 および図 4 に示したようにシール材 13 の外側において導電ペースト 19 等により導通接続するとともに、各素子内にシール材 13 の一部に設けておいた液晶注入口 13a から真空注入法により液晶 LC を注入して前記液晶注入口 13a を図 3 に示すように封止樹脂 22 で封止し、この後、素子の両基板 A, B の外面にそれぞれ偏光板を接着するとともに、さらに裏面側の偏光板の外面に反射板を接着して、反射型の液晶表示素子を完成する。

【0039】図 5 は完成した液晶表示素子を示しており、偏光板 23, 24 は、両基板 A, B の凹入面(エッチングにより厚さを薄くした部分の外面)にそれぞれ接着され、また反射板 25 は、裏面側偏光板 24 の外面に

接着されている。なお、前記反射板25は、透明な光拡散板の背面に光反射面を形成したものである。

【0040】この液晶表示素子は、表裏の基板A、Bの厚さを薄くしたものであるため、光の透過率が高いし、また表示を斜め方向から見たときにおける裏面側基板Bでの光の屈折による反射光の経路のずれが小さいため、輪郭の鮮明な表示を得ることができる。

【0041】また、この液晶表示素子では、両基板A、Bをそれぞれその周縁部を除いて薄くしているため、両基板A、Bの周縁部に、素子集合体10を組立てるときのガラス基板11、12の厚さ（約0.3mm～1.1mm）と同じ厚さの厚肉縁部があり、したがって、この厚肉縁部でA、Bの周縁部を補強することができるし、さらに表面側基板Aの端子配列部も厚肉であるため、液晶表示素子をその駆動回路に接続する際に、液晶表示素子の端子配列部に圧力がかかっても、液晶表示素子が破壊されることはない。

【0042】そして、上記製造方法においては、素子集合体10の状態で各素子区画の両基板、つまり液晶表示素子の表面側基板Aと裏面側基板B部の外面をエッチングすることにより、各液晶表示素子の両基板A、Bの厚さを一括して薄くしているため、この後に素子集合体10を分断して個々に分離される各素子は、その全てが既にその両基板A、Bの厚さを薄くされた素子であり、したがって、基板の厚さを薄くした液晶表示素子を能率的に製造することができる。

【0043】しかも、上記製造方法では、基板外面をエッチングして基板の厚さを薄くしているために、基板を均一に薄くすることができるし、また機械的研磨のように基板を損傷してしまうこともないから、上記液晶表示素子の製造歩留もよい。

【0044】さらに、上記製造方法では、各素子区画の基板（液晶表示素子の表面側基板Aと裏面側基板B部）の外面を素子区画の周縁部を除いてエッチングすることにより、この基板の前記周縁部を除く部分の厚さを薄くしているため、この基板の周縁部に厚肉の縁部を残すことができ、したがって基板の厚さを薄くしても、その周縁部の強度を確保することができる。

【第1の実施例の変形例】

【0045】上記実施例では、液晶表示素子の両基板A、Bの周縁部はその全域にわたって厚肉のままとしているが、素子集合体10の状態での基板外面のエッチング時に、前記両基板A、Bの一方または両方の周縁部の外面も部分的にエッチング（この部分にはレジストマスク21を形成しない）すれば、基板周縁部の外面に他の部品の収容凹部を形成することができる。すなわち、図6および図7はそれぞれ上記第1の実施例の変形例を示す完成された液晶表示素子の電子機器実装状態の断面図である。

【0046】図6に示した液晶表示素子は、その表面側

基板Aの端子配列部とその反対側の縁部とに素子押え部材26の収容凹部を形成したもので、この変形例によれば、素子押え部材26を液晶表示素子の表面上に突出させることなく液晶表示素子を電子機器に実装することができる。なお、図6において、27は液晶表示素子の駆動回路を形成した回路基板、28は前記回路基板27と液晶表示素子の端子配列部との間に挟持されて前記駆動回路の端子27aと液晶表示素子の端子とを接続する弾性コネクタである。

【0047】また、図7に示した液晶表示素子は、その表裏を逆にして使用されるものであり、反射板25は端子配列部を有する基板Aの外面に設けた偏光板23の外面に接着されている。そして、この液晶表示素子では、上記基板Aの端子配列部の外面に、液晶表示素子の駆動回路を形成した回路基板29上に取付けられている集積回路素子30を収容する凹部を形成している。この変形例によれば、回路基板29上に取付る集積回路素子30を液晶表示素子の端子配列部の下に配置できるし、また液晶表示素子を回路基板29から大きく離間させて実装する必要もないから、電子機器の薄型化をはかることができる。なお図7において、31は前記回路基板29上の端子29aと液晶表示素子の端子とを接続するフィルム状コネクタである。

【第2の実施例】

【0048】なお、上記第1の実施例では、液晶表示素子の表裏の基板A、Bの厚さをそれぞれ薄くしているが、反射型液晶表示素子の表示を鮮明にするには、少なくとも反射板25を配置する裏面側の基板（図5および図6では基板B、図7では基板A）の厚さを薄くすればよいから、表面側の基板は厚いまでもよい。

【0049】このように反射板25を配置する裏面側の基板だけを薄くした液晶表示素子は、図8に示した第2の実施例によって製造することができる。なお、図8において、第1の実施例と対応するものには同符号を付し、重複する説明は省略する。

【0050】この実施例では、図8(a)に示すように素子集合体（第1の実施例の素子集合体と同じもの）10を組立てた後、図8(b)に示すように素子集合体10の両基板11、12のうち、液晶表示素子の表面側基板Aとなる下基板11にはその外面全体を覆うレジストマスク21を形成し、裏面側基板Bとなる上基板11には各素子区画の液晶封入領域を除いて他の部分全体を覆うレジストマスク21を形成して、エッチング液中で基板外面をエッチングする。

【0051】このように、下基板11の外面全体をレジストマスク21で覆っておいて基板外面をエッチングすると、図8(c)に示すように、上基板12のレジストマスク21で覆われていない部分だけがその外面からエッチングされて薄くなる。この基板外面のエッチングを行なった後は、速やかに素子集合体10を洗浄し、この

後両基板11, 12からレジストマスク21を剥離する。

【0052】この後は、図8 (d) に示すように、上記素子集合体10の両基板11, 12を、分断線a, bに沿って折断し、この素子集合体10を個々の素子に分離する。図8 (e) は分離された1つの素子を示しており、この素子の表面側基板Aはその全体が素子集合体10の組立て時におけるガラス基板の厚さのままであり、裏面側基板だけがその周縁部を除いて薄くなっている。

【0053】なお、この素子は、第1の実施例と同様に、裏面側基板Bの電極と表面側基板Aの端子配列部に形成してある端子とをシール材13の外側において導電ペースト等により導通接続し、内部に液晶L Cを注入して液晶注入口13aを封止し、この後、両基板A, Bの外面にそれぞれ偏光板を接着するとともに、裏面側偏光板の外面に反射板を接着して、反射型の液晶表示素子される。

[第3の実施例]

【0054】なお、第1および第2の実施例では、全ての素子区画に液晶表示素子の表面側基板に設ける電極（セグメント電極）と表裏両基板の電極の端子を形成した基板11と、全ての素子区画に液晶表示素子の裏面側基板に設ける電極（コモン電極）を形成した基板12とを用いて素子集合体10を組立て、その一方の基板の厚さを薄くしているが、上記素子集合体10は、1つおきの素子区画に液晶表示素子の表面側基板に設ける電極と表裏両基板の電極の端子を形成し、他の素子区画に裏面側基板に設ける電極を形成した一対のガラスを用いて組立ててもよい。

【0055】すなわち、図9および図10は本発明の第3の実施例を示しており、この実施例は、表面側基板は薄くせず、裏面側基板だけを薄くした液晶表示素子を製造する例である。図9は液晶表示素子の製造方法を示す各製造工程時の断面図、図10は素子集合体10の一部切開平面図である。なお、図9および図10において、第1および第2の実施例と対応するものには同符号を付し、重複する説明は省略する。

【0056】まず、素子集合体10の構成を説明すると、この素子集合体10は、図9 (a) および図10に示すように、1つおきの素子区画に液晶表示素子の表面側基板に設ける電極と表裏両基板の電極の端子を形成し、他の素子区画に裏面側基板に設ける電極を形成した一対のガラス11, 12を、その各素子区画の液晶封入領域をそれぞれ囲むシール材13と、前記各素子区画の全てを囲む外周シール材14とを介して接着して組立てたものであり、この素子集合体10は、後述する基板外面のエッチング工程を終了した後、両基板11, 12を図に一点鎖線で示した分断線a, bに沿って折断することにより、個々の素子に分離される。

【0057】上記ガラス基板11, 12は、素子集合体

10の組立て時に割れ等を生じないような厚さ（約0.3mm～1.1mm）の基板であり、下基板11の分断線aで囲まれた各素子区画部分のうち、1つおきの区画部分はそれぞれ液晶表示素子の表面側基板Aとなり、他の区画部分はそれぞれ液晶表示素子の裏面側基板Bとなる。また、上基板12の分断線bで囲まれた各素子区画部分のうち、下基板11の表面側基板A部に対向する区画部分はそれぞれ液晶表示素子の裏面側基板Bとなり、下基板11の裏面側基板B部に対向する区画部分はそれぞれ液晶表示素子の表面側基板Aとなる。

【0058】そして、図示しないが、両基板11, 12の各素子区画のうち、表面側基板A部にはそれぞれ液晶表示素子の表面側基板に設ける表示用の透明電極と配向膜とが形成されており、裏面側基板B部にはそれぞれ液晶表示素子の裏面側基板に設ける表示用の透明電極と配向膜とが形成されている。

【0059】また、両基板11, 12の表面側基板A部の一側縁部は、液晶封入領域を囲むシール材13の外側に張出す端子配列部とされている。この端子配列部には、表裏両基板の電極の端子が形成されており、前記裏面側基板B部の電極は、素子集合体10を個々の素子に分離した後、シール材13の外側において導電ペースト等により表面側基板A部の端子と導通接続される。

【0060】この実施例による液晶表示素子の製造方法を説明すると、この実施例では、まず図9 (a) および図10に示した素子集合体10を組立てた後、図9 (b) に示すように、両基板1, 2の外面にそれぞれ、その各素子区画のうちの表面側基板A部の全域と裏面側基板B部の周縁部（素子区画の周縁部）とを覆う覆うレジストマスク21を形成する。

【0061】次に、上記素子集合体10をエッティング液中に浸漬して、素子集合体10の両基板11, 12の各素子区画のうち、レジストマスク21で覆われていない部分外面をエッティングし、両基板11, 12の前記裏面側基板B部の厚さをその周縁部を除いて図9 (c) に示すように所望の厚さに薄くする。この基板外面のエッティングを行なった後は、速やかに素子集合体10を洗浄し、この後両基板11, 12からレジストマスク21を剥離する。

【0062】次に、図9 (d) に示すように、上記素子集合体10の両基板11, 12を、分断線a, bに沿って折断し、この素子集合体10を個々の素子に分離する。図9 (e) は分離された1つの素子を示している。

【0063】この後は、第1の実施例と同様に、分離した各素子の裏面側基板Bに形成されている電極と表面側基板Aの端子配列部に形成してある端子とを、シール材13の外側において導電ペースト等により導通接続するとともに、各素子内に真空注入法により液晶L Cを注入して液晶注入口13aを封止し、この後、素子の表裏面（両基板A, Bの外面）にそれぞれ偏光板を接着すると

ともに、さらに裏面側の偏光板の外面に反射板を接着して、反射型の液晶表示素子を完成する。

【0064】この実施例においても、素子集合体10の状態で各素子区画の両基板、つまり液晶表示素子の表面側および裏面側基板A、Bとなる部分のうち、裏面側基板B部の外面をエッチングすることにより、各液晶表示素子の一方の基板の厚さを一括して薄くしているため、一方の基板の厚さを薄くした液晶表示素子を能率的に製造することができるし、また、基板外面をエッチングして基板の厚さを薄くしているために、基板を均一に薄くすることができるとともに、基板を損傷してしまうこともないから、上記液晶表示素子を歩留よく製造することができ、しかも、基板をその周縁部を除いて薄くしているため、基板の厚さを薄くしても、その周縁部の強度を確保することができる。

【0065】なお、この実施例では、液晶表示素子の表面側基板Aの厚さは薄くしていないが、素子集合体10の状態での基板外面のチッピングに際して、基板11、12の表面側基板A部の上のレジストマスク21も、表面側基板A部の周縁部（素子区画の周縁部）だけを覆うように形成すれば、表面側基板Aと裏面側基板Bとの両方の基板の厚さをその周縁部を除いて薄くした液晶表示素子を製造することができる。

【他の実施例】

【0066】上記各実施例では、素子集合体10の状態での基板外面のエッチングを、素子集合体10をエッチング液中に浸漬して行なっているが、この基板外面のエッチングは、素子集合体10にエッチング液を散布して行なっても、またドライエッチングによって行なってよい。

【0067】また、上記実施例では、素子集合体10を各々の液晶表示素子に分離した後に、各液晶表示素子に液晶を注入しているが、この液晶は、一対のガラス基板1、2を接着して素子集合体10を組立てる前に、一方のガラス基板の各素子区画の液晶封入領域にディスペンサ等によって滴下供給してもよく、その場合は、各素子区画の液晶封入領域を囲むシール材3に液晶注入口を設けておく必要はない。

【0068】

【発明の効果】本発明によれば、素子集合体の状態で各素子区画の両基板のうちの一方の外面をエッチングしてこの基板の厚さを薄くし、この後前記素子集合体を個々の素子に分離しているため、一方の基板の厚さを薄くした液晶表示素子を能率的に製造することができるし、また、基板外面をエッチングして基板の厚さを薄くしているために、基板を均一に薄くすることができるとともに、基板を損傷してしまうこともないから、上記液晶表示素子を歩留よく製造することができ、さらに、各素子区画の基板の外面を素子区画の周縁部を除いてエッチングすることにより、この基板の前記周縁部を除く部分の厚さを薄くしているため、基板の厚さを薄くしても、その周縁部の強度を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例による液晶表示素子の製造方法を示す各製造工程時の断面図

【図2】図1（a）に示した素子集合体の一部切開平面図。

【図3】上記素子集合体から分離された液晶表示素子の液晶封入後の状態の一部切開平面図。

【図4】図3のIV-IV線に沿う断面図。

【図5】完成された液晶表示素子の断面図。

【図6】本発明の第1の実施例の変形例を示す完成された液晶表示素子の電子機器実装状態の断面図。

【図7】本発明の第1の実施例の他の変形例を示す完成された液晶表示素子の電子機器実装状態の断面図。

【図8】本発明の第2の実施例による液晶表示素子の製造方法を示す各製造工程時の断面図。

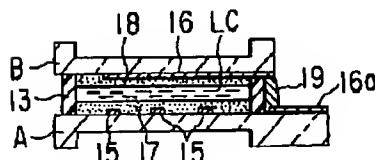
【図9】本発明の第3の実施例による液晶表示素子の製造方法を示す各製造工程時の断面図。

【図10】図9（a）に示した素子集合体の一部切開平面図。

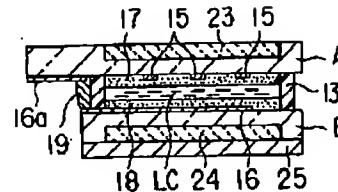
【符号の説明】

10…素子集合体、11、12…ガラス基板、A…表面側基板、B…裏面側基板、13…シール材、14…外周シール材、21…レジストマスク。

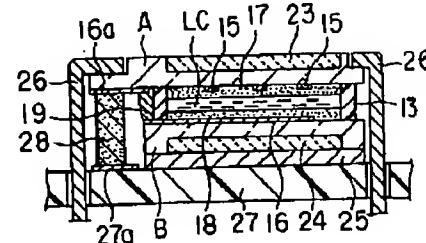
【図4】



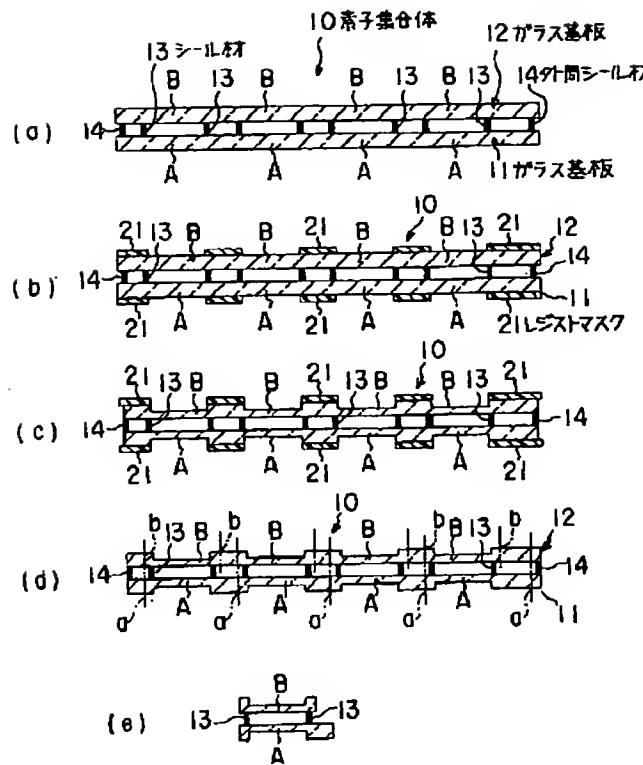
【図5】



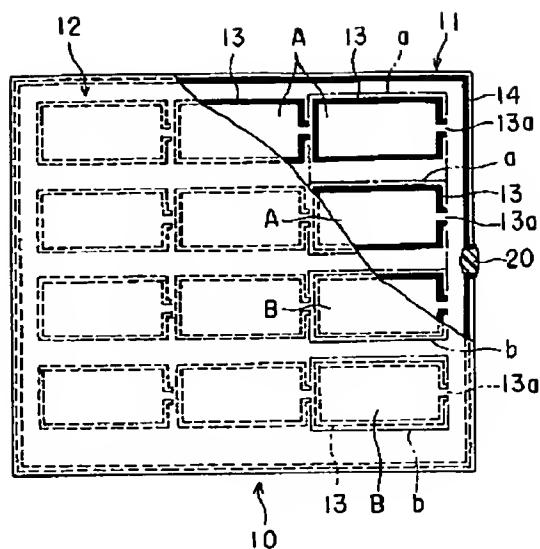
【図6】



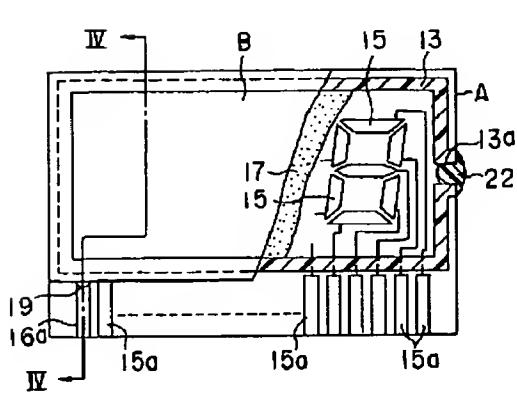
【図1】



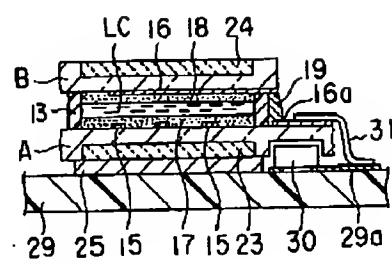
【図2】



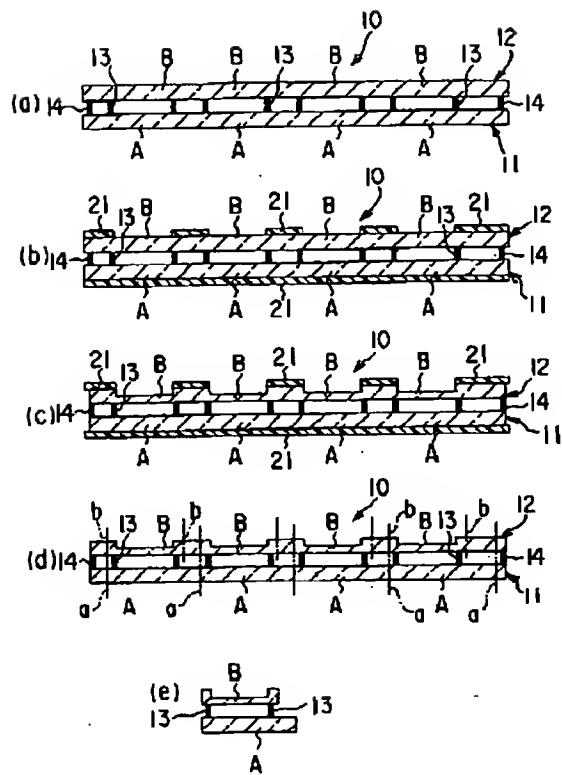
【図3】



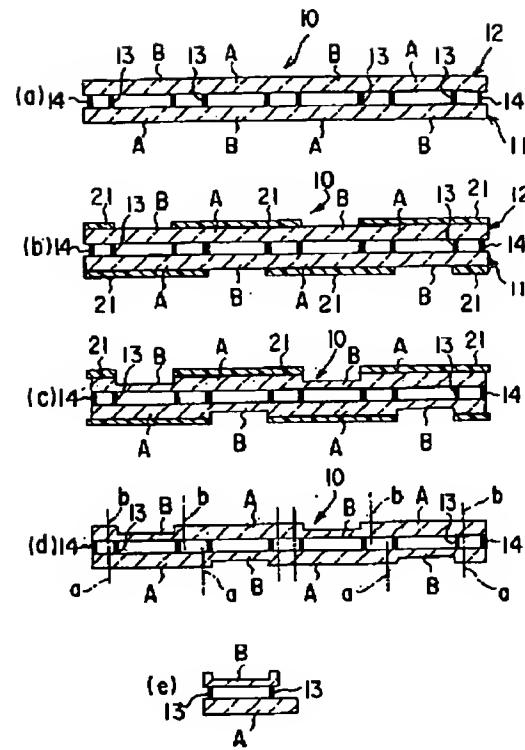
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

